

(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Patent Application (A)

(11) Publication Number of Patent Application: 2002-82346

(P2002-82346A)

(43) Date of Publication of Application: March 22, 2002

(2002.3.22)

(51) Int. Cl.⁷

G02F 1/1343

1/13

G09F 9/00

9/30

Identification Number

101

352

338

FI

G02F 1/1343

1/13 101

G09F 9/00 352

9/30 338

Theme code(reference)

2H088

2H092

5C094

5G435

Request for Examination : not made

Number of Claims : 4 OL (5 pages in total)

(21) Application Number: 2000-269348 (P2000-269348)

(22) Application Date : September 5, 2000 (2000.9.5)

(71) Applicant : 000005049

Sharp Corp.

22-22, Nagaike-cho, Abeno-ku,
Osaka City, Osaka Pref.

(72) Inventor : Tetsuya Doi

c/o Sharp Corp.

22-22, Nagaike-cho, Abeno-ku,
Osaka City, Osaka Pref.

(74) Agent : 100078282

Patent Attorney,
Shusaku Yamamoto

To be continued to the last page

(54) [Title of the Invention]

DEFECT CORRECTING METHOD OF ACTIVE MATRIX SUBSTRATE

(57) [Abstract]

[Problem] To correct a short-circuit part generated between wirings without using a redundant wiring circuit.

[Means for Resolution] In a test of a glass substrate 5 having

TFT parts 11 after a common signal wiring 1, scanning signal wirings 2 and data signal wirings 3 have been formed, by irradiating a short wavelength laser light of a 4th higher harmonic (266 nm) of YAG laser to peripheries of pinholes 7 and 8 which are detected short-circuit defect parts, one part of the data signal wiring 3 disposed above the peripheries of the pinholes 7 and 8 is removed.

[Claims]

[Claim 1] A defect correcting method of an active matrix substrate in which plural data signal wirings and plural scanning signal wirings are provided so as to mutually intersect, and each data signal wiring and each scanning signal wiring are laminated through an insulation film,

characterized in that, in a case where the data signal wiring and the signal wiring short-circuit, a predetermined light energy removing only one part of either of the wirings in that short-circuit part is irradiated.

[Claim 2] A defect correcting method of an active matrix substrate set forth in claim 1, wherein the light energy is a laser light of a predetermined light energy.

[Claim 3] A defect correcting method of an active matrix substrate set forth in claim 2, wherein an oscillation wavelength of the laser light is an ultraviolet ray of 360 nm or less.

[Claim 4] A defect correcting method of an active matrix substrate set forth in claim 2, wherein the laser light is a 4th higher harmonic of YAG laser.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field to which the Invention Belongs] The present invention relates to a method of correcting a short-circuit defect generated between wirings intersecting through an

insulation film in an active matrix substrate used in a liquid crystal display panel.

[0002]

[Prior Art] A liquid crystal display unit in which an electro-optical effect of the liquid crystal is utilized in the unit is utilized at present in various fields such as OA equipment and AV equipment, besides an information terminal display equipment such as note personal computer.

[0003] Such a liquid crystal display unit has an active matrix substrate in which there are provided many picture element electrodes formed in a matrix-like form and a switching element, such as TFT, controlling each picture element electrode, and an opposed substrate possessing a color filter, an opposed electrode and the like. In the active matrix substrate, parallel scanning signal wirings (gate signal wires) and parallel data signal wirings (source signal wires) are provided around each picture element electrode so as to mutually intersect perpendicularly. The active matrix substrate and the opposed substrate are bonded together such that mutual electrode forming faces are faced while keeping a predetermined spacing, and a liquid crystal layer is sealed between both the substrates.

[0004] The active matrix substrate of such a liquid display unit has a complex structure in which the picture element electrode, the switching element and the like are provided,

so that many processes become necessary when manufacturing it. For this reason, in each manufacturing process, defects such as an adhesion of foreign matter onto the substrate and a short-circuit between the picture element electrode and the scanning signal wire and the data signal wire are liable to occur, and it is not easy to make these defects completely zero. Accordingly, in order to improve a yield at a production time, it becomes a very important problem to early detect such defects and perform a correction as occasion demands.

[0005] In JP-A-3-23425 Gazette, there is proposed a method in which, after a liquid crystal panel has been produced by bonding together the active matrix substrate and the opposed substrate and injecting the liquid crystal between both the substrates, it is detected whether or not a line defect and a point defect exist by performing a lighting test of the liquid crystal panel, and that defect portion is corrected by using a redundant mechanism provided in the active matrix substrate.

[0006]

[Problems that the invention is to Solve] However, with the method in which the redundant circuit provided in the active matrix substrate is utilized in this manner, in a super high open area ratio panel, it is not easy to provide plural superfluous wirings in the picture element and, therefore, a design of the redundant circuit becomes difficult. Further, in a liquid crystal panel having been made large, the redundant

circuit must be extended over a long distance and, as a result, such a problem is generated that a signal delay occurs.

[0007] The invention is one solving such problems, and its object is to provide a defect correcting method of an active matrix substrate, which can correct a short-circuit part generated between the wirings without utilizing the redundant circuit.

[0008]

[Means for Solving the Problems] A defect correcting method of an active matrix substrate of the invention is characterized in that --in a defect correcting method of an active matrix substrate in which plural data signal wirings and plural scanning signal wirings are provided so as to mutually intersect, and each data signal wiring and each scanning signal wiring are laminated through an insulation film-- in a case where the data signal wiring and the signal wiring short-circuit, a predetermined light energy removing only one part of either of the wirings in that short-circuit part is irradiated.

[0009] The light energy is a laser light of a predetermined light energy.

[0010] An oscillation wavelength of the laser light is an ultraviolet of 360 nm or less.

[0011] The laser light is a 4th higher harmonic of YAG laser.

[0012]

[Mode for Carrying Out the Invention] Hereunder, an embodiment of the invention is explained while referring to the drawings.

[0013] Fig.1 is a plan view of a picture element part of an active matrix substrate provided in a liquid crystal panel, and Fig.2 a sectional view at a - a' line shown in Fig.1. The liquid crystal panel is constituted by sealing a liquid crystal layer between an active matrix substrate in which picture element electrodes 4 are formed in a matrix-like form on a glass substrate 5, and an opposed substrate in which an opposed electrode and a color filter are formed. On the glass substrate 5 of the active matrix substrate in which the picture element electrodes 4 are formed in the matrix-like form, each one pair of mutually parallel scanning signal wirings 2 and each one pair of mutually parallel data signal wirings 3 are formed so as to mutually intersect perpendicularly.

[0014] In a periphery of the picture element electrode 4, in one place of an intersecting part of the scanning signal wiring 2 and the data signal wiring 3, there is respectively formed a TFT (Thin Film Transistor) part 11 whose gate electrode is connected to the scanning signal wiring 2. In a center part between each one pair of mutually parallel scanning signal wirings 2, a common signal wiring 1 is provided parallel to the scanning signal wiring 2, and intersects perpendicularly to each data signal wiring 3. The common signal wiring 1 and the scanning signal wiring 2 and the data signal wiring 3

intersect such that, at their intersecting parts, the data signal wiring 3 becomes an upper side and the common signal wiring 1 and the scanning signal wiring 2 lower sides and, at the intersecting parts, the data signal wiring 3 and the common signal wiring 1 and the scanning signal wiring 2 are electrically insulated by a gate insulation film 6. Further, the common signal wiring 1 is mutually insulated also from each picture element electrode 4 by the gate insulation film 6. The common signal wiring 1 provided on the glass substrate 5 is formed by a metal thin film (for example, Ta, Al or the like) whose thickness is about $3000 \text{ \AA} - 5000 \text{ \AA}$, and the gate insulation film 6 provided thereon is formed by an SiNx film, an SiOx film or the like whose thickness is about $3000 \text{ \AA} - 5000 \text{ \AA}$. The data signal wiring 3 provided on the gate insulation film 6 is formed by a metal thin film (for example, Ta, Al or the like) whose thickness is about $1500 \text{ \AA} - 5000 \text{ \AA}$.

[0015] In the active matrix substrate of such a constitution, as shown in Fig.1 and Fig.2, it is supposed that a pinhole 7 that is a short-circuit defect occurs in the gate insulation film 6 between the common signal wiring 1 and the data signal wiring 3.

[0016] If the pinhole 7 occurs, the common signal wiring 1 and the data signal wiring 3 are short-circuited by the pinhole 7, and a predetermined electric charge is not electrified to the picture element electrode 4 because a common signal and

a data signal are mixed near the pinhole 7, so that an image display quality of the liquid crystal panel is reduced.

[0017] In this case, after the active matrix substrate has been manufactured and it has been tested whether or not the TFT 11 normally operates, a short wavelength laser light of, for example, a 4th higher harmonic (266 nm) of YAG laser is irradiated to the pinhole 7 that is the short-circuit defect between the common signal wiring 1 and the data signal wiring 3. By this, as shown in Fig.3, only one part of the data signal wiring 3 around the pinhole 7 that is a short-circuit defect portion between the common signal wiring 1 and the data signal wiring 3 is removed, and thereby a corrected part 9 is formed. In this case, the common signal wiring 1 is not injured by the irradiation of the laser light. As a result, the pinhole 7 can be separated from the data signal wiring 3, and thus the short-circuit defect between the common signal wiring 1 and the data signal wiring 3 can be corrected without using a wiring circuit.

[0018] For the short-circuit defect like the pinhole 7, if the correction of the pinhole 7 portion is performed by using a fundamental wave laser light of YAG laser or the like, since an irradiation energy of the laser light is large, an influence such as injury on the common signal 1 that is a lower layer film of the pinhole 7 portion is great, so that the common signal wiring 1 is cut. In this manner, in the case where the

fundamental wave laser light of YAG laser is used, it is impossible to suitably correct the defect portion by the irradiation of the laser light. For this reason, hitherto, as shown in Fig.7, by cutting a wiring before and after the short-circuit defect portion of the data signal wiring 3 and connecting a redundant wiring circuit 10 to places 3a and 3b before and after the cut place of the data signal wiring 3, or by previously providing a redundant circuit in the picture element of the liquid crystal panel, the wiring of the short-circuit defect portion is cut, thereby performing the correction of the signal wiring. Accordingly, in the case where the fundamental wave laser light of YAG laser is irradiated, the redundant wiring circuit 10 becomes necessary, so that it is not suitable for the super open area ratio panel, the large panel and the like.

[0019] Fig.4 is a plan view of a portion around the pinhole 7 after the short wavelength laser light of the 4th higher harmonic (266 nm) of YAG laser has been irradiated. As shown in Fig.4, the data signal wiring 3 and the pinhole 7 are completely separated in the corrected part 9 in which only one part of the data signal wiring 3 has been removed by the irradiation of the short wavelength laser light of the 4th higher harmonic (266 nm) of YAG laser.

[0020] Fig.5 is, similarly to Fig.1, a plan view of the picture element part of the active matrix substrate of the liquid

crystal panel, and shows the short-circuit defect generated between the scanning signal wiring 2 and the data signal wiring 3. Fig.6 is a sectional view at b - b' line shown in Fig.5. A pinhole 8 that is the short-circuit defect occurs in the gate insulation film 6 between the scanning signal wiring 2 and the data signal wiring 3.

[0021] If the pinhole 8 occurs, the scanning signal wiring 2 and the data signal wiring 3 are short-circuited by the pinhole 8, and the predetermined electric charge is not electrified to the picture element electrode 4 because the scanning signal and the data signal are mixed near the pinhole 8, so that the image display quality of the liquid crystal panel is reduced.

[0022] Also in such a case, similarly to the case shown in Fig.3, the short wavelength laser light of, for example, the 4th higher harmonic (266 nm) of YAG laser is irradiated to the pinhole 8 that is the short-circuit defect between the scanning signal wiring 2 and the data signal wiring 3. By this, only one part of the data signal wiring 3 around the pinhole 8 that is the short-circuit defect portion between the scanning signal wiring 2 and the data signal wiring 3 is removed, and the scanning signal wiring 2 is not injured by the irradiation of the laser light. As a result, the pinhole 8 can be separated from the data signal wiring 3, and thus the short-circuit defect between the scanning signal wiring 2 and the data signal wiring 3 can be corrected without using the wiring circuit. Also in

this case, similarly to the case shown in Fig.4, the data signal wiring 3 and the pinhole 8 are completely separated in the corrected part 9 in which only one part of the data signal wiring 3 has been removed by the irradiation of the short wavelength laser light of the 4th higher harmonic (266 nm) of YAG laser.

[0023] In a case where, for such a defect of the pinhole 8, the correction is performed by using the fundamental wave laser light of YAG laser, as shown in Fig.7, it is necessary to cut the data signal wiring 3 and connect it to the redundant wiring circuit 10.

[0024] Incidentally, in a manufacturing method of the active matrix substrate of the invention, it is adapted such that the short-circuit defect portion of the signal wiring is removed by utilizing the short wavelength laser light of the 4th higher harmonic (266 nm) of YAG laser, the active matrix substrate is manufactured and, after the fact that each TFT part 11 normally operates has been tested in order to prevent effects on an orientation direction of liquid crystal molecules of the liquid crystal layer by the irradiation of the laser light, effects on a refraction index and a transmittance of the glass substrate and the like, the test and the correction of the short-circuit defect of the signal wiring are performed.

[0025] Further, since the correction of the short-circuit defect portion is performed under a substrate state, a cleaning can be effected after the correction. Accordingly, there is

no fear that a foreign matter having adhered to the active matrix substance is mixed into the liquid crystal layer, so that a reliability is improved. Additionally, since it is adapted such that, after a completion of the TFT substrate, the correction of the short-circuit portion is made possible, it follows that a correction badness does not flow to a post-process, so that losses of member and time are suppressed to minimum limits.

[0026] Further, if one part of the wiring is removed by the irradiation of the short wavelength laser light of the 4th higher harmonic (266 nm) of YAG laser, a resistance of the data signal wiring increases. However, in order not to exert an influence on an image display state, an area removing the data signal wiring 3 by the short wavelength laser light of the 4th higher harmonic (266 nm) of YAG laser is adjusted by taking a design margin (for example, within $\pm 5\%$) into consideration, and it is made within $2 - 5 \mu\text{m}$ for instance.

[0027] In the above embodiment, there is adopted the constitution in which the data signal wiring 3 is removed by the short wavelength laser light of the 4th higher harmonic (266 nm) of YAG laser. However, in order to remove only the wiring on the active matrix substrate, usually there is used a laser light whose oscillation wavelength is 360 nm or less.

[0028]

[Advantage of the Invention] From the above, since the defect

correcting method of the active matrix substrate of the invention is adapted such that the laser light of the predetermined energy like the 4th higher harmonic (266 nm) of YAG laser is irradiated to the periphery of the detected short-circuit defect part to thereby remove one part of the signal wiring disposed above the periphery of the short-circuit defect part, the short-circuit defect portion is corrected without using the redundant wiring circuit.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig.1] It is a plan view of a picture element part in an active matrix substrate of a liquid crystal panel.

[Fig.2] It is a sectional view at a - a' line shown in Fig.1.

[Fig.3] It is a sectional view of a case where a laser light has been irradiated to a short-circuit defect generated between signal wirings of the active matrix substrate shown in Fig.1 and Fig.2.

[Fig.4] It is a plan view showing a state after the laser light has been irradiated to a short-circuit defect part.

[Fig.5] It is a plan view, similar to Fig.1, of the picture element part in the active matrix substrate of the liquid crystal panel.

[Fig.6] It is a sectional view at b - b' line shown in Fig.5.

[Fig.7] It is a circuit diagram showing a conventional correcting method using a redundant wiring circuit.

[Description of Reference Numerals]

- 1 common signal wiring
 - 2 scanning signal wiring
 - 3 data signal wiring
 - 4 picture element electrode
 - 5 glass substrate
 - 6 gate insulation film
 - 7 pinhole
 - 8 pinhole
 - 9 corrected part
 - 10 redundant wiring circuit
 - 11 TFT part
-

Continuation of the front page

F term (reference)

FIG.3

LASER IRRADIATION

FIG.4

- (1) 1 OR 2
- (2) 7 OR 8

FIG.7

- (1) 1 OR

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-82346
(P2002-82346A)

(43) 公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343	2 H 0 8 8
	1/13 1 0 1		1 0 1 2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/00	3 5 2	G 0 9 F 9/00	3 5 2 5 C 0 9 4
	9/30 3 3 8		9/30 3 3 8 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-269348(P2000-269348)

(22) 出願日 平成12年9月5日(2000.9.5)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 土肥 徹也

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74) 代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

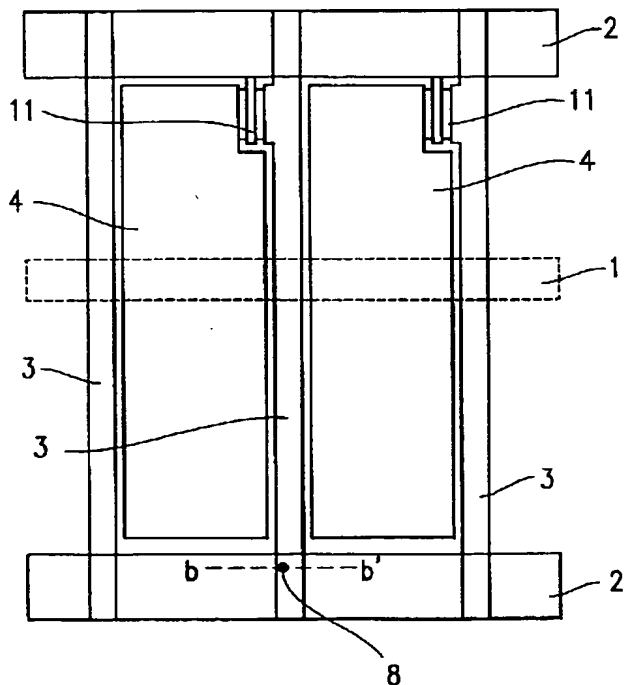
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス基板の欠陥修正方法

(57) 【要約】

【課題】 冗長配線回路を用いずに配線間に発生した短絡部を修正する。

【解決手段】 共通信号配線1、走査信号配線2、データ信号配線3が形成された後のTFT部11を有するガラス基板5の検査において、検出された短絡欠陥部であるピンホール7および8周辺にYAGレーザーの第4高調波(266nm)の短波長のレーザー光を照射して、ピンホール7および8周辺の上部に配置されているデータ信号配線3の一部を除去する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のデータ信号配線及び複数の走査信号配線が相互に交差するように設けられ、各データ信号配線及び各走査信号配線が絶縁膜を介して積層されたアクティブマトリクス基板の欠陥修正方法であって、データ信号配線と信号配線とが短絡している場合に、その短絡部におけるいずれかの信号配線の一部のみを除去する所定の光エネルギーを照射することを特徴とするアクティブマトリクス基板の欠陥修正方法。

【請求項2】 前記光エネルギーが所定の光エネルギーのレーザー光である請求項1に記載のアクティブマトリクス基板の欠陥修正方法。

【請求項3】 前記レーザー光の発振波長が360nm以下の紫外線である請求項2に記載のアクティブマトリクス基板の欠陥修正方法。

【請求項4】 前記レーザー光がYAGレーザーの第4高調波である請求項2に記載のアクティブマトリクス基板の欠陥修正方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示パネルに用いられるアクティブマトリクス基板において、絶縁膜を介して交差する配線間に発生した短絡欠陥を修正する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶の電気光学効果を表示装置に利用した液晶表示装置は、現在ノートパソコン等の情報端末機器をはじめとして、OA機器、AV機器等さまざまな分野において利用されている。

【0003】 このような液晶表示装置は、マトリクス状に形成された多数の絵素電極および各絵素電極を制御するTFT等のスイッチング素子が設けられたアクティブマトリクス基板と、カラーフィルタおよび対向電極等を備えた対向基板とを有している。アクティブマトリクス基板には、それぞれが平行になった走査信号配線（ゲート信号線）およびデータ信号配線（ソース信号線）が相互に直交するように、各絵素電極の周囲に設けられている。アクティブマトリクス基板と対向基板とは、所定の間隔を保持して相互の電極形成面が対向するように貼り合わせられ、両基板の間に液晶層が封入されている。

【0004】 このような液晶表示装置のアクティブマトリクス基板は、絵素電極、スイッチング素子等が設けられた複雑な構造となっており、製造に際して多くのプロセスが必要になる。このため、各製造プロセスにおいて基板上への異物の付着、絵素電極と走査信号配線およびデータ信号配線との短絡等の欠陥が発生しやすく、これらの欠陥を完全に無くすことは、容易ではない。したがって、このような欠陥等を早期に検出して必要に応じて修正を行うことは、生産時における歩留を向上させるために非常に重要な課題となる。

【0005】 特開平3-23425号公報には、アクティブマトリクス基板と対向基板とを貼り合わせて、両基板間に液晶を注入して液晶パネルを作製した後に、液晶パネルの点灯検査を行って線欠陥や点欠陥の有無を検出し、アクティブマトリクス基板に設けられた冗長機構を用いてその欠陥部分を修正する方法が提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このように、アクティブマトリクス基板に設けられた冗長回路を利用する方法では、超高開口率パネルにおいては、複数の余分な配線を絵素内に設けることが容易ではなく、したがって、冗長回路の設計が困難となる。また、大型化された液晶パネルにおいては、アクティブマトリクス基板に設けらる冗長回路を長く引き回さなければならず、その結果、信号遅延が起こる等の問題が生じる。

【0007】 本発明は、このような問題を解決するものであり、その目的は、冗長回路を利用することなく、配線間に発生した短絡部を修正することができるアクティブマトリクス基板の欠陥修正方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明のアクティブマトリクス基板の欠陥修正方法は、複数のデータ信号配線及び複数の走査信号配線が相互に交差するように設けられ、各データ信号配線及び各走査信号配線が絶縁膜を介して積層されたアクティブマトリクス基板の欠陥修正方法であって、データ信号配線と信号配線とが短絡している場合に、その短絡部におけるいずれかの信号配線の一部のみを除去する所定の光エネルギーを照射することを特徴とする。

【0009】 前記光エネルギーが所定の光エネルギーのレーザー光である。

【0010】 前記レーザー光の発振波長が360nm以下の紫外線である。

【0011】 前記レーザー光がYAGレーザーの第4高調波である。

【0012】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

【0013】 図1は、液晶パネルに設けられたアクティブマトリクス基板の絵素部の平面図、図2は、図1に示すa-a'線における断面図である。液晶パネルは、ガラス基板5上に、絵素電極4がマトリクス状に形成されたアクティブマトリクス基板と、対向電極およびカラーフィルタが設けられた対向基板との間に液晶層が封入されて構成されている。絵素電極4がマトリクス状に設けられたアクティブマトリクス基板のガラス基板5上には、相互に平行となった各一对の走査信号配線2と、相互に平行となった各一对のデータ信号配線3とが、相互に直交するように形成されている。

【0014】 絵素電極4の周囲において、走査信号配線2とデータ信号配線3との交差部の一カ所には、ゲート電極を走査信号配線2に接続されたTFT（薄膜トランジスタ）部11がそれぞれ形成されている。相互に平行となった各一对の走査信号配線2の間の中央部には、共通信号配線1が走査信号配線2と平行に設けられており、各データ信号配線3とは直交している。共通信号配線1および走査信号配線2とデータ信号配線3とは、その交差部において、データ信号配線3が上側、共通信号配線1および走査信号配線2が下側になるように交差しており、交差部において、データ信号配線3と共通信号配線1および走査信号配線2とがゲート絶縁膜6によって電気的に絶縁されている。また、共通信号配線1は、各絵素電極4ともゲート絶縁膜6によって、相互に絶縁されているガラス基板5上に設けられた共通信号配線1は、膜厚が3000Å～5000Å程度の金属薄膜（例えばTa、Al等）によって形成されており、その上に設けられたゲート絶縁膜6は、膜厚が3000Å～5000Å程度のSiNx膜、SiOx膜等によって形成されている。ゲート絶縁膜6上に設けられたデータ信号配線3は、膜厚が1500Å～5000Å程度の金属薄膜（例えばTa、Al等）によって形成されている。

【0015】 このような構成のアクティブマトリクス基板において、図1および図2に示すように、共通信号配線1とデータ信号配線3との間のゲート絶縁膜6にて、短絡欠陥であるピンホール7が生じているとする。

【0016】 ピンホール7が生じると、ピンホール7によって共通信号配線1とデータ信号配線3とが短絡され、ピンホール7付近では、共通信号とデータ信号とが混在するために、所定の電荷が絵素電極4に充電されず、液晶パネルの画像表示品位を低下させる。

【0017】 この場合には、アクティブマトリクス基板が製造されてTFT11が正常に動作するかが検査された後に、共通信号配線1とデータ信号配線3との間の短絡欠陥であるピンホール7に、例えばYAGレーザーの第4高調波（266nm）の短波長のレーザー光を照射する。これにより、図3に示すように共通信号配線1とデータ信号配線3との短絡欠陥部分であるピンホール7周辺のデータ信号配線3の一部のみが除去されて修正部9が形成される。この場合、共通信号配線1は、レーザー光の照射によって損傷されない。その結果、ピンホール7をデータ信号配線3から分離することができ、配線回路を用いずに、共通信号配線1とデータ信号配線3との短絡欠陥を修正できる。

【0018】 ピンホール7のような短絡欠陥に対しては、YAGレーザーの基本波レーザー光などを用いてピンホール7部分の修正を行うと、レーザー光の照射エネルギーが大きいために、ピンホール7部分の下層膜である共通信号配線1への損傷等の影響が大きく、共通信号配線1が切断されてしまう。このように、YAGレーザ

ーの基本波レーザー光を用いた場合には、レーザー光の照射によって適切に欠陥部分を修正することができない。このため、従来は、図7に示すように、データ信号配線3の短絡欠陥部分の前後の配線を切断して、データ信号配線3の切断箇所の前後の箇所3aおよび3bと冗長配線回路10とを接続することにより、あるいは、予め液晶パネルの絵素内に冗長回路を設けて、短絡欠陥部分の配線を切断して信号配線の修正を行っている。したがって、YAGレーザーの基本波レーザー光を照射する場合には冗長配線回路10が必要になり、超開口率パネル、大型パネル等には、適していない。

【0019】 図4は、YAGレーザーの第4高調波（266nm）の短波長のレーザー光を照射後のピンホール7周辺部分の平面図である。図4に示すように、YAGレーザーの第4高調波（266nm）の短波長のレーザー光の照射によりデータ信号配線3の一部のみが除去された修正部9において、データ信号配線3とピンホール7とが完全に分離されている。

【0020】 図5は、図1と同様に液晶パネルのアクティブマトリクス基板の絵素部の平面図であり、走査信号配線2とデータ信号配線3との間に生じた短絡欠陥を示している。図6は、図5に示すb-b'線における断面図である。走査信号配線2とデータ信号配線3との間のゲート絶縁膜6にて、短絡欠陥であるピンホール8が生じている。

【0021】 ピンホール8が生じると、ピンホール8によって走査信号配線2とデータ信号配線3とが短絡されピンホール8付近では、走査信号とデータ信号とが混在するために、所定の電荷が絵素電極4に充電されず、液晶パネルの画像表示品位を低下させる。

【0022】 このような場合にも、図3に示す場合と同様に、走査信号配線2とデータ信号配線3との間の短絡欠陥であるピンホール8に、例えばYAGレーザーの第4高調波（266nm）の短波長のレーザー光を照射する。これにより、走査信号配線2とデータ信号配線3との短絡欠陥部分であるピンホール8周辺のデータ信号配線3の一部のみが除去され、走査信号配線2は、レーザー光の照射によって損傷されない。その結果、ピンホール8をデータ信号配線3から分離することができ、配線回路を用いずに、走査信号配線2とデータ信号配線3との短絡欠陥を修正できる。この場合も、図4に示す場合と同様に、YAGレーザーの第4高調波（266nm）の短波長のレーザー光の照射により、データ信号配線3の一部のみが除去された修正部9において、データ信号配線3とピンホール8とが完全に分離される。

【0023】 このような、ピンホール8の欠陥に対して、YAGレーザーの基本波レーザー光などを用いて修正する場合には、図7に示すように、データ信号配線3を切断して冗長配線回路10に接続する必要がある。

【0024】 尚、本発明のアクティブマトリクス基板の

製造方法は、YAGレーザーの第4高調波（266nm）の短波長のレーザー光を利用して信号配線の短絡欠陥部分を除去するようになっており、レーザー光の照射による液晶層の液晶分子の配向方向への影響、ガラス基板の屈折率および透過率への影響等を防止するために、アクティブマトリクス基板が製造されて、各TFT部11が正常に動作することを検査した後に、信号配線の短絡欠陥の検査および修正が実施される。

【0025】また、基板状態で短絡欠陥部分の修正を実施するために、修正後において洗浄することができ、したがって、アクティブマトリクス基板に付着した異物が液晶層に混入するおそれがなく、信頼性が向上する。さらに、TFT基板完成後において、短絡欠陥部分の修正を可能にしたため、修正不良が後工程に流出しなくなり、部材および時間の損失を最低限に押さえられる。

【0026】また、YAGレーザーの第4高調波（266nm）の短波長のレーザー光の照射によって配線の一部が除去されると、データ信号配線3の抵抗が増加するが、画像表示状態に影響を与えないように、YAGレーザーの第4高調波（266nm）の短波長のレーザー光によってデータ信号配線3を除去する面積は、設計マージン（例えば±5%以下など）を考慮して調整され、例えば2～5μm²以内などとされる。

【0027】上記の実施の形態では、YAGレーザーの第4高調波（266nm）の短波長のレーザー光によって、データ信号配線3を除去する構成であったが、アクティブマトリクス基板上の配線のみを除去するためには、通常、発振波長が360nm以下のレーザー光を使用される。

【0028】

【発明の効果】以上より、本発明のアクティブマトリクス基板の欠陥修正方法は、検出された短絡欠陥部周辺

に、YAGレーザーの第4高調波（266nm）のように所定のエネルギーのレーザー光を照射して、短絡欠陥部周辺の上部に配置されている信号配線の一部を除去するようになっているために、冗長配線回路を用いることなく、短絡欠陥部分を修正する。

【図面の簡単な説明】

【図1】液晶パネルのアクティブマトリクス基板における絵素部の平面図である。

【図2】図1に示すa-a'線における断面図である。

【図3】図1および図2に示すアクティブマトリクス基板の信号配線間に生じた短絡欠陥にレーザー光を照射した場合の断面図である。

【図4】短絡欠陥部へのレーザー光を照射した後の状態を示す平面図である。

【図5】図1と同様の液晶パネルのアクティブマトリクス基板における絵素部の平面図である。

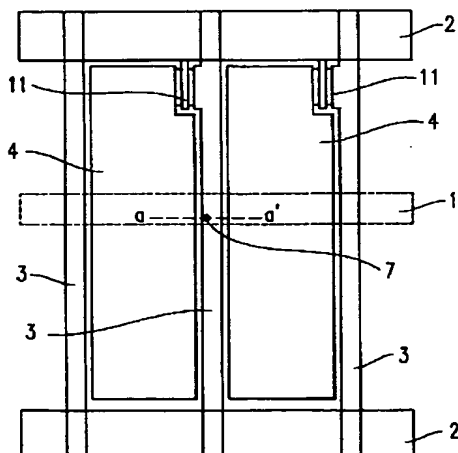
【図6】図5に示すb-b'線における断面図である。

【図7】従来の冗長回路配線を用いた修正方法を示す回路図である。

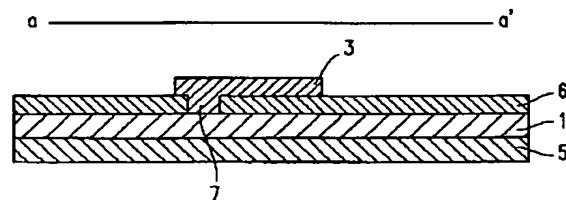
【符号の説明】

- 1 共通信号配線
- 2 走査信号配線
- 3 データ信号配線
- 4 絵素電極
- 5 ガラス基板
- 6 ゲート絶縁膜
- 7 ピンホール
- 8 ピンホール
- 9 修正部
- 10 冗長配線回路
- 11 TFT部

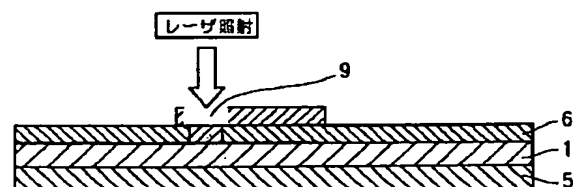
【図1】



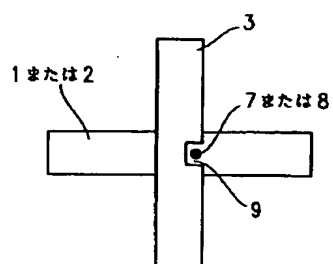
【図2】



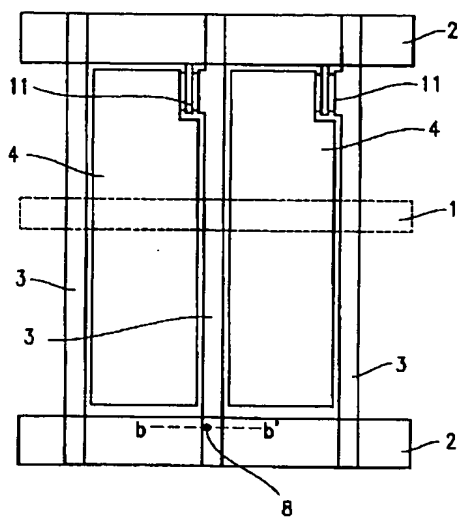
【図3】



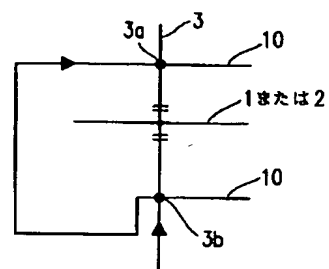
【図4】



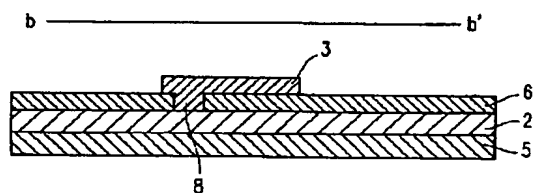
【図5】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H088 EA02 FA15 FA30 HA04 HA08
 MA20
 2H092 JA24 JB24 JB33 JB56 MA35
 MA48 NA29
 5C094 AA13 AA42 AA43 AA48 BA03
 CA19 DA13 DB04 FA01 FA02
 FB12 FB15 GB10 JA08 JA11
 JA20
 5G435 AA17 CC09 HH12 HH14 KK05
 KK10